



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**CALENTAMIENTO EN FÚTBOL: IMPACTO EN EL
RENDIMIENTO Y PREVENCIÓN DE LESIONES.
REVISIÓN LITERARIA**



GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

Curso académico: 2024-2025

Alumno: Gonzalo Torrequebrada Gallego

Tutor académico: Víctor Moreno Pérez

ÍNDICE PAGINADO

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1. CONTEXTUALIZACIÓN	5
2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA).....	6
2.1. Diseño del estudio	6
2.2. Fuentes documentales consultadas.....	6
2.3. Estrategia de búsqueda.....	6
2.4. Criterios de selección	7
2.5. Proceso de selección de los estudios	8
2.6. Extracción de los datos	8
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO).....	9
3.1. Diseño y calidad metodológica de los estudios	10
3.2. Características de la muestra	11
3.3. Descripción de los protocolos de calentamiento	12
3.4. Variables de rendimiento y principales hallazgos.....	12
4. DISCUSIÓN	14
5. CONCLUSIÓN	16
6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	16
BIBLIOGRAFÍA.....	17
ANEXOS.....	19

RESUMEN

Introducción: Las acciones explosivas (aceleraciones, sprints y saltos) suelen decidir el desenlace de los partidos de fútbol de élite. Los protocolos de calentamiento buscan potenciar estas capacidades sin generar fatiga prematura, pero la evidencia disponible está dispersa.

Objetivo: El objetivo de esta revisión fue sintetizar la evidencia científica más reciente mediante una revisión literaria sobre cómo distintos protocolos de calentamiento influyen en el rendimiento y en la prevención de lesiones en futbolistas de diferentes niveles competitivos.

Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en tres bases de datos PubMed-MEDLINE, SPORTDiscus y Scopus el día 13 de febrero de 2025. Para ello, se tuvieron en cuenta artículos realizados en futbolistas de competición; relacionados con una intervención experimental de calentamiento; analizasen resultados de rendimiento en velocidad, altura de salto y/o cambio de dirección. La calidad metodológica de los estudios se valoró con la escala PEDro adaptada al ejercicio.

Resultados: Se identificaron un total de 10 estudios. Solo dos utilizaron un diseño pre-post con grupo control paralelo; cuatro fueron ensayos crossover intra-sujeto, tres emplearon medidas repetidas sin control externo y uno adoptó un pre-post en un único grupo. Toda la muestra estuvo compuesta por futbolistas varones, la mayoría de clubes europeos: 40 % semiprofesionales, 30 % amateurs o recreativos y 30 % juveniles de alto rendimiento, lo que aporta diversidad competitiva, pero subraya el desequilibrio de género. Los protocolos son heterogéneos en contenido (electroestimulación, sprints, juegos reducidos, modelos RAMP, estiramientos) aunque convergen en un patrón operativo de 15 minutos de duración total, progresión de movilidad, activación, potenciación y bloque final de alta intensidad (sprints, sentadilla pesada, WB-EMS, juegos reducidos) destinado a incrementar la excitabilidad sin fatigar. Ocho estudios midieron la velocidad lineal; cinco reportaron reducciones de tiempo del 1-3 % en distancias de 5-20 m. Siete evaluaron el salto vertical y tres notificaron aumentos de ≥ 3 cm. Seis analizaron agilidad o cambio de dirección y cuatro hallaron mejoras pequeñas-moderadas. El único estímulo asociado a un efecto negativo fue el estiramiento estático mantenido, que provocó una ligera caída de la velocidad pico, mientras que las variantes dinámicas conservaron el rendimiento. Solo un estudio prolongó la intervención durante cuatro semanas y confirmó que las ganancias agudas se mantienen en el tiempo, aunque no aumenta su magnitud.

Conclusión: Aun con la marcada heterogeneidad de ejercicios, la evidencia de los últimos seis años coincide en un calentamiento alrededor de 15 min, que progrese de movilidad a potenciación y culminar con un estímulo neuromuscular de alta intensidad que eleve la excitabilidad sin inducir fatiga. Por tanto, más allá del tipo exacto de ejercicio, la clave es respetar la duración óptima y la intensidad final, adaptando el estímulo (sprints, carga pesada, WB-EMS, pliometría) a los recursos y al contexto competitivo de cada equipo. Futuros estudios deberían explorar adaptaciones crónicas, incluir más cohortes femeninas y aplicar análisis intention-to-treat.

Palabras clave: calentamiento, variables físicas, fútbol, revisión literaria.

ABSTRACT

Introduction: Explosive actions (accelerations, sprints and jumps) often decide the outcome of elite football matches. Warm-up routines are designed to enhance these capacities without inducing premature fatigue, yet the available evidence remains scattered.

Objective: To synthesise the most recent scientific evidence on how different warm-up protocols influence performance and injury prevention in footballers of varying competitive levels.

Methods: A literature search was conducted in PubMed-MEDLINE, SPORTDiscus and Scopus on 13 February 2025. Eligible studies involved competitive football players, an experimental warm-up intervention, and performance outcomes in sprint speed, jump height and/or change of direction. Methodological quality was appraised with the exercise-adapted PEDro scale.

Results: A total of 10 studies were identified. Only two used a pre-post design with a parallel control group; four were within-subject crossover trials, three employed repeated measures without external control, and one adopted a single-group pre-post design. The entire sample was composed of male footballers, mostly from European clubs: 40% semi-professional, 30% amateur or recreational, and 30% high-performance youth, providing competitive diversity but highlighting the gender imbalance. The protocols were heterogeneous in content (electrostimulation, sprints, small-sided games, RAMP models, stretching), although they converged on a common operational pattern 15 minutes of total duration, mobility progression, activation, potentiation, and a final high-intensity block (sprints, heavy squat, WB-EMS, small-sided games) aimed at increasing excitability without fatigue. Eight studies measured linear velocity; five reported time reductions of 1–3% over distances of 5–20 m. Seven assessed vertical jump, and three reported increases of ≥ 3 cm. Six examined agility or change of direction, and four found small to moderate improvements. The only stimulus associated with a negative effect was sustained static stretching, which caused a slight decrease in peak velocity, whereas dynamic variations preserved performance. Only one study extended the intervention to four weeks and confirmed that acute gains were maintained over time, although their magnitude did not increase.

Conclusions: Despite the pronounced variety of exercises, recent evidence converges on a 15 min warm-up that moves from mobility to potentiation and ends with a high-intensity neuromuscular stimulus, effectively raising excitability without provoking fatigue. The decisive factors are optimal duration and final intensity rather than the specific exercise chosen; coaches can therefore select sprints, heavy loads, WB-EMS or plyometrics according to resources and competitive context. Future studies should explore chronic adaptations, incorporate more female cohorts and use intention-to-treat analyses.

Keywords: warm-up, physical variables, football, literature review

1. CONTEXTUALIZACIÓN

El fútbol es un deporte de carácter intermitente que combina esfuerzos aeróbicos y anaeróbicos, donde los jugadores ejecutan numerosas acciones de alta intensidad como sprints, saltos, aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, golpitos y duelos físicos (Stølen et al., 2005; Mohr et al., 2003). Estas acciones se integran en un entorno altamente dinámico, donde la toma de decisiones, la percepción del espacio, la técnica y la táctica se combinan de forma continua (Bangsbo et al., 2006; Rampinini et al., 2007). Esta complejidad hace del fútbol un deporte especialmente exigente desde el punto de vista fisiológico, neuromuscular y cognitivo.

La evolución del fútbol moderno ha traído consigo un aumento significativo en las demandas físicas del juego. Estudios recientes han evidenciado que los jugadores cubren entre 9 y 14 kilómetros por partido, de los cuales entre el 5 % y el 15 % corresponden a acciones de alta intensidad ($\geq 5,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) (Katanic et al., 2025). Además, el número de sprints y la velocidad máxima alcanzada han aumentado en comparación con décadas anteriores, especialmente en competiciones de alto nivel (Barnes et al., 2014; Bush et al., 2015). En consecuencia, optimizar la preparación previa al partido se vuelve fundamental no solo para mejorar el rendimiento inmediato, sino también para reducir el riesgo de lesiones, que suelen producirse en contextos de fatiga o cuando el cuerpo no está suficientemente preparado para los esfuerzos intensos.

En este sentido, el calentamiento se ha consolidado como una herramienta clave dentro del entrenamiento y la preparación previa a la competición (Bishop, 2003; McGowan et al., 2015). Tradicionalmente, el calentamiento se entiende como una secuencia de ejercicios físicos realizada antes de una actividad principal, con el objetivo de preparar al deportista tanto a nivel fisiológico como psicológico (Fradkin et al., 2010; Bishop, 2003). Su propósito principal es aumentar la temperatura corporal y muscular, mejorar la movilidad articular, activar el sistema cardiovascular y neuromuscular, y generar un estado mental óptimo para afrontar la tarea posterior (Fradkin et al., 2010). Además, desde un punto de vista fisiológico, el calentamiento provoca una serie de adaptaciones inmediatas que pueden influir de forma positiva en el rendimiento (Bishop, 2003; McGowan et al., 2015). Entre ellas, se destacan el aumento del flujo sanguíneo, la reducción de la viscosidad muscular, la mejora en la velocidad de conducción nerviosa y en la eficacia de las contracciones musculares, así como una mayor disponibilidad de oxígeno a nivel muscular (Bishop, 2003). Asimismo, el calentamiento mejora la sensibilidad del sistema musculoesquelético, reduciendo el riesgo de lesiones musculares y articulares, particularmente en esfuerzos explosivos (Safran et al., 1989).

Existen múltiples formas de estructurar un calentamiento, pero en términos generales, se distinguen tres fases principales: una parte general, que incluye ejercicios globales de movilidad y activación cardiovascular; una parte específica, donde se introducen gestos técnicos del deporte a intensidades progresivas; y en algunos casos, una parte neuromuscular o "potenciadora", que incorpora ejercicios de tipo pliométrico, de velocidad o fuerza reactiva con el objetivo de inducir el fenómeno conocido como post-activation performance enhancement (PAPE) (Blazevich & Babault, 2019).

En el contexto del fútbol, los calentamientos suelen tener una duración de entre 15 y 25 minutos, aunque existe variabilidad según la categoría, el nivel competitivo y la filosofía del cuerpo técnico. La evidencia científica ha mostrado que protocolos de calentamiento bien estructurados pueden generar mejoras en el rendimiento de acciones específicas del fútbol, como el salto vertical, la velocidad en sprints cortos (10-30 m), la agilidad y la precisión en golpeo de balón (Taylor et al., 2013; Ayala et al., 2017). Además, diversos programas preventivos, como el FIFA 11+ o el Harmoknee, han mostrado eficacia en la reducción del riesgo de lesiones musculares y ligamentosas, especialmente en categorías juveniles y femeninas (Soligard et al., 2008; Daneshjoo et al., 2013).

Sin embargo, a pesar del amplio reconocimiento de sus beneficios, no existe un consenso claro sobre cuál es el protocolo de calentamiento más eficaz, capacidades físicas analizadas y/o las características de la población estudiada. La literatura muestra una gran heterogeneidad en cuanto a tipo de ejercicios, volumen, intensidad y duración, así como en las variables evaluadas (físicas, fisiológicas o perceptivas). Esto genera incertidumbre en los profesionales de la preparación física a la hora de diseñar calentamientos adaptados a las necesidades del fútbol competitivo moderno.

En este contexto, se justifica la realización de una revisión literaria que sintetice la evidencia científica más actual sobre los efectos de diferentes estrategias de calentamiento en el rendimiento físico de futbolistas. Esta revisión permitirá identificar prácticas basadas en la evidencia, establecer recomendaciones para los entrenadores y preparadores físicos, y contribuir a la toma de decisiones fundamentadas en el ámbito del entrenamiento y la prevención de lesiones en fútbol.

La elección de este tema para el presente Trabajo de Fin de Grado responde tanto a su relevancia práctica en el ámbito del alto rendimiento deportivo como a un interés personal y académico. Como estudiante del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, y apasionado del fútbol y de la preparación física basada en evidencia científica, considero que el diseño adecuado de un calentamiento puede marcar la diferencia en el rendimiento de un jugador y, por extensión, en el resultado colectivo. Además, a través de la experiencia generada como deportista vinculada al entrenamiento de futbolistas, he observado un gran desconocimiento y diversidad de enfoques entre técnicos y preparadores. Por ello, este trabajo nace también con la vocación de aportar claridad y rigor al diseño de protocolos de calentamiento en fútbol, con el fin de ayudar a profesionales y deportistas a tomar mejores decisiones.

2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)

2.1. Diseño del estudio

Para estructurar de forma sistemática la selección de estudios y garantizar la transparencia de la presente revisión bibliográfica, se ha empleado la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021). Este enfoque permite una selección exhaustiva de estudios de alta calidad que abordan cómo el calentamiento influye en el rendimiento y la prevención de lesiones en el fútbol, evaluando los diferentes tipos de calentamiento (general, específico, preventivo), su impacto en las capacidades físicas de los jugadores (fuerza, velocidad, agilidad, resistencia), centrándome en cómo esto puede contribuir a mejorar el rendimiento deportivo (potencia, precisión, toma de decisiones), reducir el riesgo de lesiones (desgarros musculares, esguinces, sobrecargas) y facilitar la recuperación de los jugadores (física y mental).

2.2. Fuentes documentales consultadas

La búsqueda se realizó en pon mes y año. El proceso de búsqueda inicial incluyó la consulta en cuatro bases de datos científicas. Las bases de datos empleadas fueron las siguientes: SPORTDiscus, PubMed, Google Académico y Scopus.

2.3. Estrategia de búsqueda

Se centró en una revisión de la literatura más reciente, estableciendo un filtro “free full text”, para asegurarme de que podía tener acceso gratis al texto al completo, además un filtro temporal entre los años 2013 y 2025. Durante este proceso, se utilizaron operadores booleanos (AND, OR, NOT) para combinar palabras claves relacionadas con la temática del Trabajo Final de Grado y así optimizar el proceso de búsqueda. Estas combinaciones se adaptaron a las

características de cada base de datos consultada, siendo las combinaciones utilizadas las siguientes:

- PubMed: (“warm up” OR “re-warm up”) AND (“football” OR “soccer”) AND (“performance” OR “prevention”) NOT “american football” NOT “indoor soccer”
- SPORTDiscus: “warm up AND re-warm up in soccer OR football” AND “performance” AND “injuries prevention” NOT “american football” NOT “indoor soccer”
- Scopus: (“warm up” OR “re-warm up”) AND (“football” OR “soccer”) AND (“performance” OR “prevention”)
- Google Académico: “calentamiento en el futbol” OR “efectos del calentamiento en el fútbol” AND “prevención de lesiones”. Sin las palabras: “fútbol americano” OR “fútbol sala”. Donde las palabras aparezcan: en todo el artículo.

Todos estos términos fueron elegidos y combinados entre ellos siguiendo el modelo proporcionado por la estrategia PICO, una herramienta ampliamente utilizada en revisiones sistemáticas para formular preguntas de investigación claras y específicas (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la tabla PICO

P (Patients)	Jugadores de fútbol de cualquier nivel (profesionales, semiprofesionales, amateur, juvenil, etc.) y edad
I (Intervention)	Diferentes protocolos de calentamiento y recalentamiento (general, específico, duración, intensidad...)
C (Comparison)	Calentamiento estándar o ausencia de calentamiento.
O (Outcomes)	Rendimiento deportivo, incidencia de lesiones y recuperación.

2.4. Criterios de selección

Los estudios incluidos en esta revisión fueron los siguientes criterios

1. Criterios de inclusión:

- Estudios originales que evalúen la efectividad de diferentes protocolos de calentamiento y/o re-calentamiento en el rendimiento deportivo y/o la prevención de lesiones en jugadores de futbol.
- Estudios observacionales que analicen la relación entre el calentamiento y el rendimiento o la incidencia de lesiones en jugadores de fútbol.
- Como población objetivo, jugadores de fútbol de cualquier nivel y edad.
- Estudios que compare diferentes protocolos de calentamiento/re-calentamiento entre sí, o con un calentamiento estándar, o con la ausencia de calentamiento/re-calentamiento.
- Estudios que evalúen el impacto del calentamiento en rendimiento deportivo, incidencia de lesiones y/o recuperación.
- Estudios publicados en inglés o español.
- Sin restricción específica en cuanto a la fecha de publicación, pero se dará prioridad a los estudios más recientes. Se incluirán estudios más antiguos si se consideran relevantes para comprender la evolución del conocimiento en esta área.

2. Criterios de exclusión:

- Estudios que no incluyan jugadores de fútbol como población del estudio.
- Estudios que no evalúen el impacto del calentamiento y/o re-calentamiento en el rendimiento deportivo, la incidencia de lesiones o la recuperación en el fútbol.
- Estudios que evalúen el calentamiento y/o re-calentamiento en otros deportes, pero no en el fútbol.
- Estudios duplicados.
- Revisiones sistemáticas y meta-análisis que aborden la temática del calentamiento en el fútbol.
- Resúmenes de congresos, comunicaciones personales o literatura gris que no hayan sido revisados por pares.
- Estudios que no incluyan jugadores de fútbol como población del estudio.
- Estudios que no evalúen el impacto del calentamiento y/o re-calentamiento en el rendimiento deportivo, la incidencia de lesiones o la recuperación en el fútbol.
- Estudios que evalúen el calentamiento y/o re-calentamiento en otros deportes, pero no en el fútbol.
- Estudios duplicados.
- Revisiones sistemáticas y meta-análisis que aborden la temática del calentamiento en el fútbol.
- Resúmenes de congresos, comunicaciones personales o literatura gris que no hayan sido revisados por pares.

2.5. Proceso de selección de los estudios

El proceso de selección se llevó a cabo siguiendo un enfoque sistemático dividido en varias etapas, con el objetivo de garantizar la validez y relevancia de los artículos incluidos en esta revisión.

En primer lugar, después de realizar las búsquedas específicas en cada una de las bases de datos empleadas, utilizando las combinaciones de palabras claves a través de los operadores booleanos y aplicar los diferentes filtros ya citados, pude obtener un total inicial de artículos distribuidos por las cinco bases de datos.

Los títulos de estos registros fueron exportados en su totalidad para su posterior análisis, en algunos casos directamente a través de una descarga a un archivo Excel y, en otros, mediante el gestor bibliográfico Zotero, desde el cual también fueron transferidos a un archivo Excel. Una vez localizados todos los artículos en un mismo archivo Excel, se realizaron las siguientes fases:

1. Los artículos fueron organizados alfabéticamente para identificar y eliminar duplicados. Estos fueron marcados en rojo y excluidos.
2. Con los restantes se realizó un filtrado basado en títulos, descartando aquellos que no cumplían con alguno de los criterios de inclusión previamente establecidos.
3. En esta fase se realizó una revisión más profunda de los resúmenes de los artículos restantes, eliminando aquellos que, pese a cumplir con los criterios al leer el título, no abordan el tema de manera adecuada.
4. Finalmente, los artículos seleccionados fueron sometidos a una lectura completa y análisis detallado, priorizando aquellos estudios que ofrecieran mayor profundidad en su información.

2.6. Extracción de los datos

En el marco de esta revisión, los datos se recopilarán y sintetizarán en una tabla que permita organizar la información de forma clara y estructurada. Este procedimiento tiene como

finalidad garantizar que los datos extraídos se presentan de forma ordenada, lo que facilitará su análisis detallado y posibilitará una comparación precisa entre ellos.

Después de realizar todo el cribado y seleccionar a los mejores artículos para mi trabajo, estos son los diferentes puntos clave que analizaré de cada uno de ellos y que desarrollaré durante la revisión:

1. Artículo: En primer lugar, incluiré el nombre del artículo para poder tener una referencia de los demás puntos a desarrollar.
2. Objetivo del estudio: Este elemento es fundamental para comprender el enfoque del estudio y su relación con mi TFG. Saber en qué se centra cada artículo me permite justificar su inclusión en mi trabajo. Además, analizar el objetivo me ayudará para responder a las preguntas planteadas.
3. Beneficios y recomendaciones: Uno de los puntos más destacados a extraer de los artículos son los beneficios en el rendimiento deportivo, prevención de lesiones y percepción psicológica del deportista. Estos datos ayudarán a reforzar la importancia de incluir calentamientos adecuados al contexto deportivo para gozar de los beneficios.
4. Riesgos y barreras: A pesar de la creciente evidencia científica que respalda la eficacia del calentamiento y re-calentamiento en el fútbol, su aplicación exitosa en el campo de juego no está exenta de desafíos. Por lo tanto, es esencial dedicar una sección de este estudio a la identificación y el análisis de los riesgos y barreras que puedan limitar su implementación. Este enfoque permitirá no solo comprender las dificultades prácticas que enfrentan los entrenadores y jugadores, sino también sentar las bases para el desarrollo de soluciones innovadoras que promuevan la adaptación generalizada de prácticas seguras y efectivas.
5. Metodología: En este apartado se presentará de qué manera se trabajó en cada investigación para poder desarrollar el estudio y poder llegar a las conclusiones.
6. Resultados: Por último, se incluirán los resultados finales a los que llegaron cada artículo para poder certificar las respuestas a mi trabajo.

2.7. Herramienta de valoración del riesgo de sesgo

Para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios seleccionados, se utilizó como referencia la herramienta descrita en el "Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions" (Green & Higgins, 2011). Esta metodología permite una evaluación sistemática y estructura del riesgo de sesgo en cada estudio, considerando aspectos claves como la generación de la secuencia aleatoria, la ocultación de la asignación, el cegamiento de los participantes e investigadores y la integridad de los datos.

Cada estudio fue valorado de manera independiente en función de estos criterios, clasificando el riesgo de sesgo como bajo, alto o incierto. Este análisis detallado garantizó la inclusión de estudios con un alto nivel de rigor metodológico, asegurando la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)

Tras la búsqueda inicial, se identificaron 276 registros. Posteriormente, se eliminaron 112 duplicados, quedando 164 artículos para la fase de cribado. Mediante lectura de títulos y resúmenes, se descartaron 118 estudios que no cumplían los criterios de inclusión. Se revisaron 44 artículos a texto completo, de los cuales se excluyeron 34 por las siguientes razones:

- Tipo de publicación inadecuado (n=15)

- Enfoque temático fuera de alcance (n=7)
- Población no pertinente o indefinida (n=4)
- Calidad metodológica insuficiente (n=4)
- Redundancia y solapamiento (n=4)

Finalmente, para la realización del presente trabajo final de Grado se incluyeron 10 estudios que cumplieron con todos los criterios y aportaron evidencia relevante para el objetivo de esta revisión (figura 1).

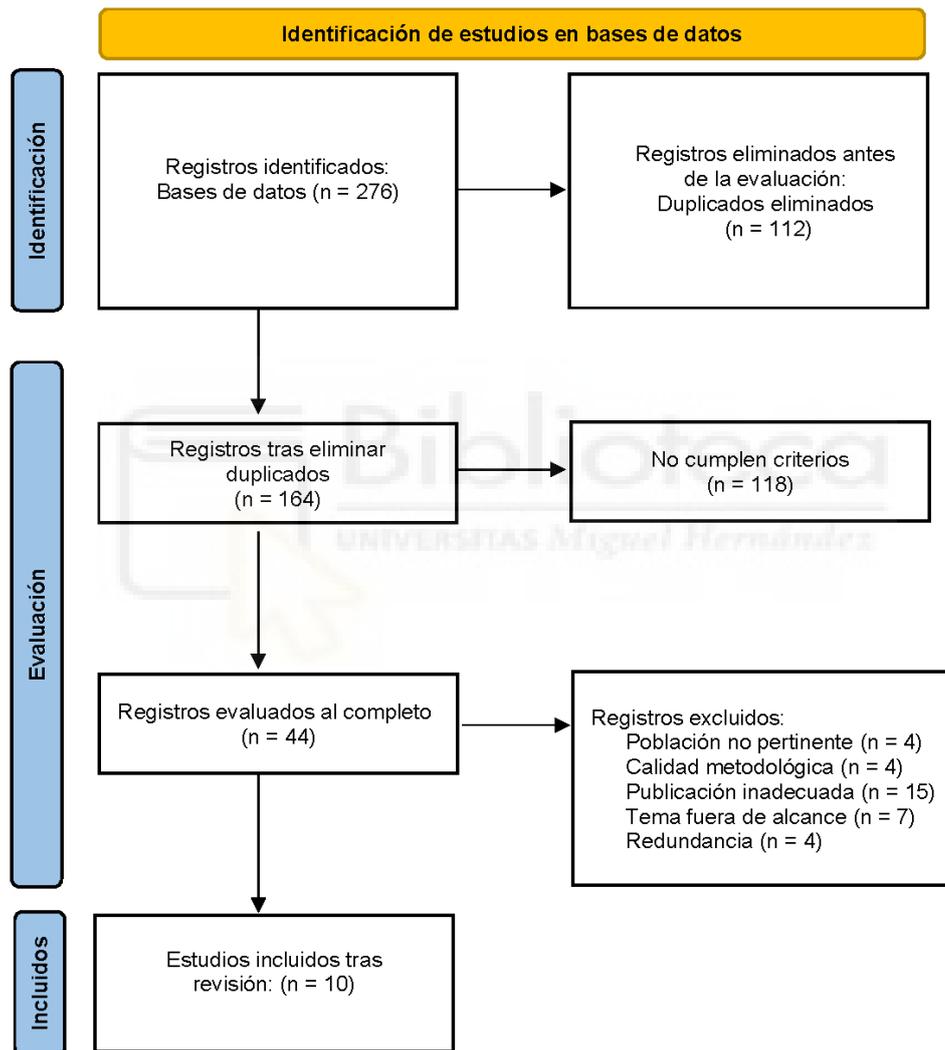


Figura 1: Diagrama de flujo

3.1. Diseño y calidad metodológica de los estudios

La primera característica que salta a la vista es la solidez del diseño experimental aplicado por la mayoría de las investigaciones. Solo dos de los estudios (20 %) utilizan un esquema pre-post con grupo control paralelo (Thapa et al., 2023; Vadher & Shah, 2024). Cuatro (40 %) aplican diseños crossover intra-sujeto que permiten a los mismos jugadores experimentar la

intervención y la condición control (Fernández-Elías et al., 2024; Satkunskiene et al., 2022; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024). Tres (30 %) emplean medidas repetidas intra-sujeto sin grupo control externo (Yanci et al., 2019; Gök et al., 2024; Hernández-Martínez et al., 2023), y uno (10 %) adopta un pre-post con un único grupo (Patti et al., 2022). Aunque el cegamiento total resulta inviable en protocolos de calentamiento (los futbolistas saben si están realizando el calentamiento experimental), nueve estudios describen procedimientos de asignación aleatoria o contrabalanceo, garantizando un nivel aceptable de control sobre los sesgos de selección.

En cuanto a la temporalidad de la intervención, nueve estudios analizan efectos agudos registrados inmediatamente después del calentamiento (Fernández-Elías et al., 2024; Satkunskiene et al., 2022; Yanci et al., 2019; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Gök et al., 2024; Hernández-Martínez et al., 2023; Thapa et al., 2023; Patti et al., 2022). Uno en cambio, Vadher & Shah (2024), extienden la intervención durante cuatro semanas, evaluando posibles adaptaciones crónicas; estos ensayos prolongados introducen mayor validez ecológica, aunque sacrifican cierto control sobre variables externas. Todos los artículos reportan análisis estadísticos completos, combinando pruebas de significación con tamaños del efecto (d de Cohen o η^2 parcial). Además, tres de cada cuatro investigaciones verifican la fiabilidad de los test físicos mediante coeficientes de correlación intraclase, lo que refuerza la confianza en los resultados.

Al aplicar la escala PEDro adaptada a estudios de ejercicio, nueve artículos obtienen puntuaciones iguales o superiores a 6/10z, rango que se considera de calidad metodológica moderada-alta. Las debilidades recurrentes se concentran en la falta de cegamiento de evaluadores y en la ausencia de análisis "intention-to-treat" en los ensayos de más larga duración; no obstante, estas limitaciones son inherentes al contexto de campo y no desvirtúan la relevancia práctica de los hallazgos.

3.2. Características de la muestra

El perfil de los participantes revela una realidad todavía sesgada en la investigación sobre fútbol. De los diez estudios, todos se realizaron exclusivamente con hombres (100 %), quedando excluido el fútbol femenino. Este relato evidencia una subrepresentación del fútbol femenino en la literatura reciente. En cuanto al nivel competitivo, la muestra se distribuye de forma relativamente equilibrada: el 40 % de los estudios se llevó a cabo con futbolistas semiprofesionales (Fernández-Elías et al., 2024; Yanci et al., 2019; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Thapa et al., 2023), el 30 % con jugadores amateurs (Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Gök et al., 2024; Patti et al., 2022), y un 30 % con categorías juveniles de alto rendimiento (Hernández-Martínez et al., 2023; Satkunskiene et al., 2022; Vadher & Shah, 2024). Ninguno de los estudios se desarrolló con futbolistas profesionales de élite, lo que limita parcialmente la extrapolación de los hallazgos al alto rendimiento competitivo.

La procedencia geográfica muestra un claro predominio europeo: seis de los estudios (60 %) se desarrollaron en clubes o academias de España (Fernández-Elías et al., 2024; Yanci et al., 2019; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025), una en Lituania (Satkunskiene et al., 2022). Los cuatro restantes proceden de Chile, India, Argelia y Turquía (Hernández-Martínez et al., 2023; Vadher & Shah, 2024; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Gök et al., 2024). El tamaño muestral oscila entre diez y ochenta y cinco futbolistas por estudio, con una mediana de veinte participantes. Seis investigaciones justifican explícitamente la potencia estadística ($\geq 0,80$) empleando cálculos a priori, lo que respalda la validez interna de sus conclusiones (Fernández-Elías et al., 2024; Yanci et al., 2019; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Hernández-Martínez et al., 2023; Thapa et al., 2023; Patti et al., 2022).

3.3. Descripción de los protocolos de calentamiento

Los diez estudios analizados agrupan sus intervenciones en siete categorías, lo que pone de manifiesto la variedad de enfoques existentes dentro de un elemento tan rutinario como el calentamiento. Dos trabajos investigan la inclusión de electroestimulación de cuerpo completo (WB-EMS) dentro de calentamientos de doce minutos; unos aplican impulsos de 85 Hz con periodos de 90 s de estimulación y breves pausas de recuperación, mientras que los otros aplican impulsos de 20 Hz, ambos buscando potenciar la activación neuromuscular sin incrementar la duración total (Fernández-Elías et al., 2024; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al. (2025).

Otros dos estudios emplean juegos reducidos (también llamados small-sided games) como única estrategia de calentamiento, proponiendo partidos 4-vs-4 (más comodines) o 5-vs-5 (Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Thapa et al., 2023). Este enfoque lúdico pretende integrar la dimensión táctica y técnica en la fase preparatoria. Dos trabajos más comparan estiramientos: dinámicos y estáticos, frente a estiramientos neurodinámicos frente al foam roller; su objetivo principal es valorar el posible impacto negativo del estiramiento pasivo en el rendimiento explosivo (Satkunsiené et al., 2022; Hernández-Martínez et al., 2023).

El estudio sobre el calentamiento de alta intensidad introduce series de sprints repetidos y saltos pliométricos a una densidad trabajo-pausa de 1:3, explorando la inducción del post-activation performance enhancement (Patti et al., 2022). Un ensayo investiga el modelo RAMP (Raise-Activate-Mobilise-Potentiate), y otro compara tres duraciones idénticas en estructura, pero variables en volumen total (8, 15 y 25 min) (Vadher & Shah, 2024; Yanci et al., 2019). Finalmente, Gök et al. (2024) describe protocolos híbridos diseñados por el club, contrastando un calentamiento dinámico estándar, el FIFA 11+ y el programa PEP, representando enfoques combinados de movilidad, fuerza y prevención.

Pese a la diversidad de planteamientos, la duración efectiva converge en una media de catorce minutos, donde más de la mitad de los estudios (Fernández-Elías et al., 2024; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Thapa et al., 2023; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Gök et al., 2024; Vadher & Shah, 2024) se sitúan en la franja clásica de 10-15 min sugerida por Bishop. Solo Yanci et al. (2019) explora un protocolo tan corto como 8 min, y Patti et al. (2022) uno ultracorto de 5 min. En términos de contenido, la secuencia movilidad, activación, potenciación aparece en nueve de los diez artículos (todos excepto Patti et al., 2022, cuyo objetivo es exclusivamente la potenciación), indicando que, aun con matices, existe un consenso implícito sobre la necesidad de progresar desde cargas ligeras a estímulos de alta velocidad o potencia.

3.4. Variables de rendimiento y principales hallazgos

La velocidad lineal y la aceleración son las variables más analizadas, ocho estudios (80 %) las incluyen como criterio principal, generalmente mediante fotocélulas en distancias de 5, 10 y 30 m (Fernández-Elías et al., 2024; Yanci et al., 2019; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Gök et al., 2024; Hernández-Martínez et al., 2023; Thapa et al., 2023; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Vadher & Shah, 2024). De ellos, cinco reportan mejoras estadísticamente significativas que oscilan entre el 1,4 % y el 3,1 % tras la realización del calentamiento experimental (Fernández-Elías et al., 2024; Yanci et al., 2019; Gök et al., 2024; Thapa et al., 2023; Vadher & Shah, 2024). El salto vertical aparece en siete investigaciones (Fernández-Elías et al., 2024; Yanci et al., 2019; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Hernández-Martínez et al., 2023; Patti et al., 2022; Gök et al., 2024; Thapa et al., 2023); cuatro encuentran incrementos de tres o más centímetros cuando el protocolo incorpora una fase potenciadora (Fernández-Elías et al., 2024; Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al., 2025; Patti et al., 2022; Gök et al., 2024).

La agilidad y el cambio de dirección, evaluados en solo cuatro estudios (Yanci et al., 2019; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Thapa et al., 2023; Vadher & Shah, 2024), muestran resultados dispares. Por un lado, las mejoras llegan al 2,5 % cuando el calentamiento incluye sprints y gestos

específicos, pero tienden a desaparecer si se limita a estiramientos estáticos. Variables como la rigidez isquiosural o la viscoelasticidad muscular se investigan en un estudio (Satkunschiené et al., 2022), lo que impide extraer conclusiones definitivas.

Especial mención merece el ensayo que manipula la duración total (Yanci et al., 2019): sus resultados señalan que ocho minutos representan el punto de equilibrio, superando en eficacia a los quince minutos y sin diferencias sustanciales respecto a los veinticinco, lo que invita a descartar calentamientos excesivamente prolongados.

Tabla 2: Variables de rendimiento

ARTÍCULO	TEST / HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN	VARIABLES CON MEJORA SIGNIFICATIVA	ESTIMULO DOMINANTE DEL PROTOCOLO	DURACIÓN DEL PROTOCOLO
Fernández-Elías et al. (2024)	Fotocélulas 20 m; test de saltos; termografía; lactato	↓ Sprint 20 m (1-2 %);	FIFA 11+ WB-EMS 20 Hz	25 min
Satkunschiené et al. (2022)	Goniometría; ROM	↑ ROM rodilla; ↓ rigidez isquiotibial	Deslizamientos neurodinámicos	10 min
Yanci et al. (2019)	Fotocélulas 5/10/30 m; CMJ	↓ Sprint 2,1 % (protocolo de 8 min)	Calentamiento corto sprints progresivos	8 / 15 / 25 min
Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al. (2025)	Fotocélulas; salto horizontal; GPS; RSA	No se hallaron diferencias significativas	FIFA 11+ WB-EMS 85 Hz	20 min
Kessouri & Ait Ouazzou (2024)	Fotocélulas sprint lineal y curvo; COD	↓ Sprint curvo 8.5 m	Programa IPE (neuromuscular)	15 min
Gök et al. (2024)	Fotocélulas 10/20m (± balón); CMJ; zig-zag (± balón)	↓ Sprint 10/20 m; ↑ COD (tras FIFA 11+); ↑ CMJ (+3 cm)	FIFA 11+	20 min
Hernández-Martínez et al. (2023)	Fotocélulas 10/20/30 m; CMJ; velocidad disparo	Sin cambios significativos en el rendimiento	Estiramientos (estático, dinámico, balístico, PNF)	10 min
Thapa et al. (2023)	Fotocélulas 10/30 m; CMJ; COD	TWU: ↓ Sprint 10 m SSG: ↑ COD; ↑ CMJ	SSG 4 v 4 (+ comodines) o TWU	15 min
Vadher & Shah (2024)	Fotocélulas 30 m; Agility T; Yo-Yo	↓ Sprint 30 m; ↑ Agilidad; ↑ resistencia (Yo-Yo)	RAMP	15 min

Patti et al. (2022)	Plataforma de fuerza (CMJ); handgrip; MyJump	CMJ nivel basal tras 5 min	3 sprints máximos de 60 m	5 min
---------------------	--	----------------------------	---------------------------	-------

4. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue sintetizar la evidencia científica más reciente mediante una revisión literaria sobre cómo distintos protocolos de calentamiento influyen en el rendimiento y en la prevención de lesiones en futbolistas de diferentes niveles competitivos.

Los diez estudios sintetizados exhiben en líneas generales, un diseño experimental robusto que sustenta la validez interna de sus hallazgos. Dos emplean un esquema pre–post con grupo control paralelo, lo que facilita comparaciones directas y reduce la variabilidad intersujeto (Thapa et al., 2023; Vadher & Shah, 2024). Cuatro sitúan un diseño crossover intra-sujeto (Fernández-Elías et al., 2024; Satkunsiené et al., 2022; Pérez de Arrilucea Le Floc’h et al., 2025; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024). Tres aplican medidas repetidas sin grupo de control (Yanci et al., 2019; Gök et al., 2024; Hernández-Martínez et al., 2023). Y el restante adopta un diseño pre-post en un único grupo, (Patti et al., 2022).

Aunque el cegamiento completo resulta inviable en protocolos de calentamiento (los jugadores perciben si realizan el calentamiento experimental), nueve de los diez estudios describen procedimientos de asignación aleatoria o contrabalanceo, mitigando así los sesgos de selección (Fernández-Elías et al., 2024; Gök et al., 2024; Hernández-Martínez et al., 2023; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Vadher & Shah, 2024; Pérez de Arrilucea Le Floc’h et al., 2025; Satkunsiené et al., 2022; Thapa et al., 2023; Yanci et al., 2019).

Con respecto a la temporalidad, la evidencia disponible se centra principalmente en efectos agudos observados inmediatamente tras el calentamiento (Fernández-Elías et al., 2024; Gök et al., 2024; Hernández-Martínez et al., 2023; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Patti et al., 2022; Pérez de Arrilucea Le Floc’h et al., 2025; Satkunsiené et al., 2022; Thapa et al., 2023; Yanci et al., 2019). Solo Vadher & Shah (2024) extienden la intervención a cuatro semanas, proporcionando datos sobre adaptaciones crónicas. Estos ensayos prolongados aumentan la validez ecológica, aunque introducen un mayor riesgo de confusión por variables externas (ej., cargas de entrenamiento concurrentes).

La evidencia disponible es lo bastante sólida para extraer recomendaciones prácticas sobre los efectos agudos del calentamiento, pero aún existen debilidades metodológicas que limitan la extrapolación a periodos más largos. A mi juicio, los futuros estudios deberían avanzar hacia diseños multicéntricos que utilicen clústers (equipos o líneas de juego) como grupos separados y que documenten de forma sistemática variables de confusión (carga externa, estado lesional, calidad de sueño). Este paso permitirá mantener el realismo competitivo sin renunciar al control necesario para estimar con precisión la magnitud real de las intervenciones.

En cuanto a la muestra revisada en los estudios, el 100 % de los estudios se realizó con futbolistas varones (Fernández-Elías et al., 2024; Satkunsiené et al., 2022; Yanci et al., 2019; Pérez de Arrilucea Le Floc’h et al., 2025; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024; Gök et al., 2024; Hernández-Martínez et al., 2023; Thapa et al., 2023; Vadher & Shah, 2024), quedando las mujeres sin representar. Este desequilibrio limita la extrapolación de resultados, sobre todo porque fluctuaciones hormonales y diferencias de composición corporal pueden modular la respuesta aguda al calentamiento. Asimismo, la mayoría de las investigaciones se concentran en efectos agudos; solo en un ensayo prolongaron la intervención más de cuatro semanas (Vadher & Shah, 2024), de modo que el impacto preventivo sobre la incidencia lesional sigue siendo una incógnita relevante.

La evidencia extraída de los diez estudios revela una amplia variedad de enfoques (siete formatos bien diferenciados) para lograr el mismo objetivo fisiológico: preparar al futbolista para acciones explosivas sin generar fatiga prematura. Aun con esta heterogeneidad, la mayoría converge en tres principios constantes: una duración en torno a 15 min, con una secuencia que progresa desde movilidad, activación, potenciación, hasta el uso de un estímulo neuromuscular de alta intensidad en los minutos finales.

Los protocolos de electroestimulación (WB-EMS) descritos por Fernández-Elías et al. (2024) y Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al. (2025), y el protocolo RAMP, introducido por Vadher & Shah, (2024), han demostrado inducir adaptaciones neuromusculares comparables a las obtenidas mediante los sprints finales convencionales. De forma complementaria, los juegos reducidos ofrecen un componente táctico adicional, resultando especialmente apropiados cuando la disponibilidad de espacio y tiempo es limitada Thapa et al., 2023; Kessouri & Ait Ouazzou, 2024). Por otro lado, el análisis comparativo entre estiramientos estáticos prolongados y variantes dinámicas revela que los primeros pueden ocasionar una ligera disminución en la velocidad pico, mientras que los deslizamientos neurodinámicos preservan o incluso potencian el rendimiento neuromuscular explosivo (Satkunsiené et al., 2022; Hernández-Martínez et al., 2023).

La síntesis de estos hallazgos pone de manifiesto que el factor determinante no radica tanto en el método específico implementado al término de la fase de calentamiento, sino en su capacidad para generar un pico de activación neuromuscular en un intervalo temporal óptimo, aproximadamente quince minutos antes del inicio de la competición. Así, los preparadores físicos puedan optar, en función de los recursos y contextos, por sprints, cargas elevadas, WB-EMS o ejercicios pliométricos, siempre y cuando prioricen la intensidad del estímulo con el fin de maximizar la transferencia al rendimiento explosivo en competición.

En el análisis de los métodos de activación neuromuscular resulta esencial prestar atención a las variables de rendimiento que permiten cuantificar con precisión las adaptaciones agudas y diferidas al estímulo aplicado. Entre estas variables destacan la velocidad máxima alcanzada en sprints, la magnitud de la producción de fuerza, la potencia mecánica generada en saltos y movimientos pliométricos, así como la activación electromiográfica de los grupos musculares implicados. La elección de estas métricas asegura una evaluación integral del rendimiento explosivo y de la eficiencia neuromuscular.

Los resultados obtenidos en los estudios revisados revelan que tanto los protocolos WB-EMS como el protocolo de calentamiento RAMP, inducen incrementos en la producción de fuerza y en la potencia mecánica, alcanzando magnitudes comparables a las reportadas tras la realización de sprints finales convencionales. Asimismo, la incorporación de juegos reducidos no solo potencia la velocidad máxima y la producción de potencia, sino que también fomenta la toma de decisiones y la coordinación grupal, aportando un valor táctico adicional bajo condiciones de espacio y tiempo limitados. Por otra parte, la comparación entre estiramientos estáticos prolongados y dinámicos pone de manifiesto que los primeros pueden atenuar ligeramente la velocidad pico, mientras que los segundos mantienen o incluso mejoran los parámetros explosivos, probablemente mediante un efecto facilitador del patrón de reclutamiento motor.

La valoración conjunta de estos hallazgos sugiere que la determinación de la variable de rendimiento más adecuada dependerá siempre del objetivo de la sesión y del perfil del deportista, pero que cualquiera de los métodos estudiados es eficaz si se emplea con la intensidad y temporalidad oportunas. En este sentido, conseguir un pico de activación neuromuscular a quince minutos del inicio de la competición emerge como el criterio central, ya que garantiza la máxima transferencia al gesto atlético explosivo independientemente del procedimiento elegido para su consecución.

5. CONCLUSIÓN

En resumen, en los últimos 6 años estudiados, se observa una gran heterogeneidad de los protocolos. Pese a tal diversidad, la mayoría de las evidencias convergen en que un calentamiento de unos 15 minutos, articulado en la secuencia de movilidad, activación, potenciación y rematado con un estímulo neuromuscular de alta intensidad, tiende a generar descensos modestos pero sistemáticos en el tiempo de sprint, incrementos clínicamente relevantes en la altura de salto y mejoras en el cambio de dirección. Todo apunta a que la clave reside menos en la naturaleza concreta del ejercicio final (sprints, cargas externas, WB-EMS o pliometría) y más en su capacidad para inducir un pico transitorio de excitabilidad sin agotar las reservas energéticas del jugador.

Al mismo tiempo, el corpus disponible pone de relieve varias carencias: la notable predominancia de muestras masculinas europeas restringe la aplicabilidad a otros contextos; la mayoría de los trabajos se limita a respuestas agudas, de modo que las adaptaciones crónicas y su eventual impacto en la prevención de lesiones siguen siendo escasamente documentadas; y la disparidad de instrumentos de medición dificulta la comparación directa de magnitudes y la construcción de umbrales prácticos. A la luz de estas limitaciones, la evidencia invita a diseñar calentamientos breves, progresivos e intensos adaptados a la logística de cada plantilla, al tiempo que subraya la necesidad de estudios multicéntricos que incluyan más cohortes femeninas, empleen metodologías estandarizadas y examinen la transferencia de las ganancias inmediatas a la salud y al rendimiento competitivo a largo plazo.

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La marcada diversidad de métodos descritos en la literatura (que abarca desde pulsos de electroestimulación y sentadillas pesadas hasta sprints lineales o juegos reducidos) impide recomendar un único protocolo universal. No obstante, los resultados convergen en algunos principios que pueden guiar una propuesta práctica siempre que se mantenga la cautela metodológica y se evite extraer conclusiones precipitadas.

Los estudios coinciden en que un calentamiento breve, en torno a quince minutos, organizado de forma progresiva y culminado con un estímulo neuromuscular de alta intensidad suele asociarse a descensos modestos pero consistentes en el tiempo de sprint, aumentos clínicamente relevantes en la altura de salto y mejoras en el cambio de dirección. Partiendo de esa convergencia, puede plantearse un calentamiento orientativo que comience con cuatro minutos de movilidad dinámica y estiramientos activos, continúe con otros cuatro minutos de tareas coordinativas que eleven la frecuencia cardíaca e incluya un bloque final de cinco a seis minutos dedicado a inducir la denominada potenciación post activación. Este último módulo podría materializarse mediante tres o cuatro sprints de 20-30 m con pausas 1:3, una sola sentadilla al 80 % de 1 RM si se dispone de barra y rack a pie de campo, tres tandas de noventa segundos de WB-EMS integradas en desplazamientos, o bien tres minutos de juegos reducidos 5 vs 5; la elección dependerá de la logística y del momento competitivo. El éxito del plan no reside tanto en la herramienta concreta como en su capacidad para disparar, sin agotar, la excitabilidad neuromuscular.

Ahora bien, cualquier propuesta debe aplicarse con cautela. La mayoría de los estudios emplea muestras masculinas europeas y se limita a medir efectos agudos, de modo que desconocemos la magnitud real de las adaptaciones crónicas y su posible impacto preventivo sobre las lesiones. Además, la disparidad de instrumentos de medición dificulta establecer umbrales comparables entre laboratorios. Por ello, antes de implantar cambios definitivos conviene registrar la carga externa semanal, el estado lesional y variables de fatiga (por ejemplo,

RPE y temperatura superficial) para interpretar la respuesta de cada plantilla. Sólo a través de este seguimiento individual y de la disposición a ajustar duración, densidad o tipo de estímulo cuando la respuesta sea subóptima se evitará transformar hallazgos preliminares en recetas inamovibles. En definitiva, el calentamiento propuesto representa una síntesis de lo más consistente que ofrece la evidencia, pero debe validarse y matizarse dentro del contexto competitivo, los recursos y las características de los jugadores de cada equipo.

BIBLIOGRAFÍA

Fernández-Elías, V. E., Naranjo-Delgado, S., Sillero-Quintana, M., Burgos-Postigo, S., & Fernández-Luna, Á. (2024). *Effects of adding WB-EMS to the warm-up on football players' power performance tests: A crossover study*. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 75(2)64-71. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2024.583>

Satkunskienė, D., Mirab Zadeh Ardekani, M., Khair, R. M., Kutraitė, G., Venckūnienė, K., Sniečkus, A., & Kamandulis, S. (2022). *Warm-up and hamstrings stiffness, stress relaxation, flexibility, and knee proprioception in young soccer players*. *Journal of Athletic Training*, 57(5)485-493. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0416.20>

Yanci, J., Iturri, J., Castillo, D., Pardeiro, M., & Nakamura, F. Y. (2019). *Influence of warm-up duration on perceived exertion and subsequent physical performance of soccer players*. *Biology of Sport*, 36(2)125-131. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2019.81114>

Pérez de Arrilucea Le Floc'h, U. A., Naranjo-Delgado, S., Burgos-Postigo, S., Fernández-Luna, Á., & Fernández-Elías, V. E. (2025). *Effects of a whole-body electrostimulation warm-up protocol in young semi-professional football players*. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 76(1)15-21. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2025.620>

Kessouri, O., & Ait Ouazzou, M. O. (2024). *Acute effect of injury-prevention-exercise-based warm-up versus small-sided-game-based warm-up on speed performance in young amateur soccer players*. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 3(4)513-523. <https://doi.org/10.55860/GLXE2909>

Gök, U., Gök, Y., Kurt, E. I., & Canikli, A. (2024). *Investigation of the acute effect of different warm-up protocols on test performance in young soccer players*. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 28(6)501-508. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0604>

Hernández-Martínez, J., Ramírez-Campillo, R., Vera-Assaoka, T., Castillo-Cerda, M., Carter-Thuillier, B., Herrera-Valenzuela, T., ... Valdés-Badilla, P. (2023). *Warm-up stretching exercises and physical performance of youth soccer players*. *Frontiers in Physiology*, 141127669. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1127669>

Thapa, R. K., Clemente, F. M., Moran, J., Garcia-Pinillos, F., Scanlan, A. T., & Ramírez-Campillo, R. (2023). *Warm-up optimization in amateur male soccer players: A comparison of small-sided games and traditional warm-up routines on physical fitness qualities*. *Biology of Sport*, 40(1)321-329. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.114286>

Vadher, K., & Shah, S. (2024). *Effect of RAMP warm-up on speed, agility and endurance for competitive preparation in football players: An experimental study*. *International Journal of Sports, Exercise & Physical Education*, 6(2)27-35. <https://doi.org/10.33545/26647281.2024.v6.i2a.106>

Patti, A., Giustino, V., Hirose, N., Messina, G., Cataldi, S., Grigoli, G., ... Bianco, A. (2022). *Effects of an experimental short-time high-intensity warm-up on explosive muscle strength performance in soccer players: A pilot study*. *Frontiers in Physiology*, 13984305. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.984305>

Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). *The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League*. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13)1095–1100. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1375695>

Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2006). *Metabolic response and fatigue in soccer*. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2)124–131. <https://doi.org/10.1123/ijspp.1.2.124>

Bishop, D. (2003). *Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up*. *Sports Medicine*, 33(7)483–498. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333070-00002>

Blazevich, A. J., & Babault, N. (2019). *Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: Historical perspective, underlying mechanisms, and current issues*. *Frontiers in Physiology*, 101359. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01359>

Bush, M., Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., & Bradley, P. S. (2015). *Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League*. *Human Movement Science*, 391–11. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.003>

Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). *Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1)140–148. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c67e11>

McGowan, C. J., Pyne, D. B., & Thompson, K. G. (2015). *Warm-up strategies for sport and exercise: Mechanisms and applications*. *Sports Medicine*, 45(11)1523–1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). *Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue*. *Journal of Sports Sciences*, 21(7)519–528. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., et al. (2021). *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews*. *BMJ*, 372n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S. M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). *Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players*. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3)228–235. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924340>

Safran, M. R., Seaber, A. V., & Garrett, W. E. (1989). *Warm-up and muscular injury prevention*. *Athletic Training*, 24(2)108–113. <https://doi.org/10.2165/00007256-198908040-00004>

Soligard, T., Nilstad, A., Steffen, K., Myklebust, G., Holme, I., & Bahr, R. (2008). *Comprehensive warm-up programme reduces injury in young female footballers*. *British Journal of Sports Medicine*, 42(5)375–381. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.071704>

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). *Physiology of soccer: An update*. *Sports Medicine*, 35(6)501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>

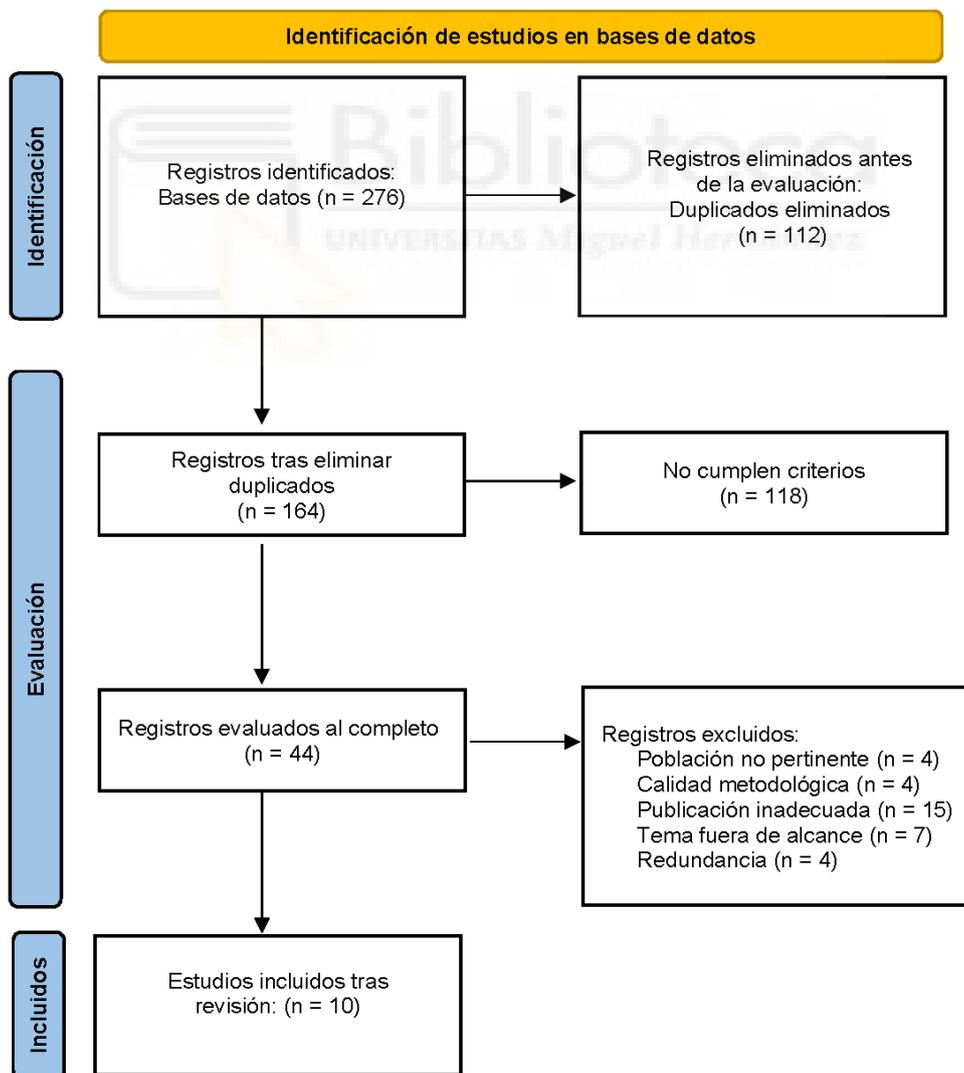
Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L., Townsend, M. A., & Marmon, A. R. (2013). *Activity demands during multi-directional team sport competition: A systematic review*. *Sports Medicine*, 43(7)555–576. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737040-00002>

ANEXOS

ANEXO I. Tabla 1, características estrategia PICO.

P (Patients)	Jugadores de fútbol de cualquier nivel (profesionales, semiprofesionales, amateur, juvenil, etc.) y edad
I (Intervention)	Diferentes protocolos de calentamiento y recalentamiento (general, específico, duración, intensidad...)
C (Comparison)	Calentamiento estándar o ausencia de calentamiento.
O (Outcomes)	Rendimiento deportivo, incidencia de lesiones y recuperación.

ANEXO II. Figura 1, diagrama de flujo.



ANEXO III. Tabla 2, variables de rendimiento.

ARTÍCULO	TEST / HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN	VARIABLES CON MEJORA SIGNIFICATIVA	ESTIMULO DOMINANTE DEL PROTOCOLO	DURACIÓN DEL PROTOCOLO
Fernández-Elías et al. (2024)	Fotocélulas 20 m; test de saltos; termografía; lactato	↓ Sprint 20 m (1-2 %);	FIFA 11+ WB-EMS 20 Hz	25 min
Satkunskienė et al. (2022)	Goniometría; ROM	↑ ROM rodilla; ↓ rigidez isquiotibial	Deslizamientos neurodinámicos	10 min
Yanci et al. (2019)	Fotocélulas 5/10/30 m; CMJ	↓ Sprint 2,1 % (protocolo de 8 min)	Calentamiento corto sprints progresivos	8 / 15 / 25 min
Pérez de Arrilucea Le Floc'h et al. (2025)	Fotocélulas; salto horizontal; GPS; RSA	No se hallaron diferencias significativas	FIFA 11+ WB-EMS 85 Hz	20 min
Kessouri & Ait Ouazzou (2024)	Fotocélulas sprint lineal y curvo; COD	↓ Sprint curvo 8.5 m	Programa IPE (neuromuscular)	15 min
Gök et al. (2024)	Fotocélulas 10/20m (± balón); CMJ; zig-zag (± balón)	↓ Sprint 10/20 m; ↑ COD (tras FIFA 11+); ↑ CMJ (+3 cm)	FIFA 11+	20 min
Hernández-Martínez et al. (2023)	Fotocélulas 10/20/30 m; CMJ; velocidad disparo	Sin cambios significativos en el rendimiento	Estiramientos (estático, dinámico, balístico, PNF)	10 min
Thapa et al. (2023)	Fotocélulas 10/30 m; CMJ; COD	TWU: ↓ Sprint 10 m SSG: ↑ COD; ↑ CMJ	SSG 4 v 4 (+ comodines) o TWU	15 min
Vadher & Shah (2024)	Fotocélulas 30 m; Agility T; Yo-Yo	↓ Sprint 30 m; ↑ Agilidad; ↑ resistencia (Yo-Yo)	RAMP	15 min
Patti et al. (2022)	Plataforma de fuerza (CMJ); handgrip; MyJump	CMJ nivel basal tras 5 min	3 sprints máximos de 60 m	5 min